

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-154181

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl.

H04Q 9/00
H04Q 9/00

(21)Application number : 07-312833

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 30.11.1995

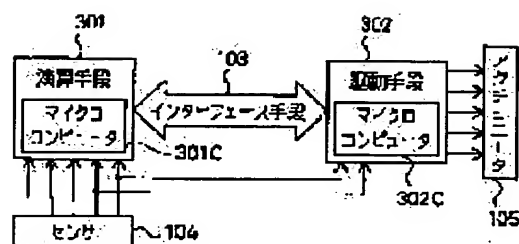
(72)Inventor : FURUTA AKIRA

(54) OVERALL CONTROLLER FOR AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the overall controller in which the effect of a communication delay is minimized without losing the ease of extension of an automobile system.

SOLUTION: The controller is provided with an arithmetic means 301 including a microcomputer 301C computing various control variables, a drive means 302 driving plural actuators 105 in response to each control variable, and an interface means 103 interfacing the arithmetic means 301 and the drive means 302, each actuator 105 includes at least either of an injector and an igniter provided to each cylinder and the control variables include at least either of a fuel jet amount and an ignition time. In this case, various sensor signals from sensors 104 are given to the arithmetic means 301, and the microcomputer in the arithmetic means 301 includes an input processing means to process the input of various sensor signals.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-154181

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 9/00	3 0 1		H 0 4 Q 9/00	3 0 1 B
	3 1 1			3 1 1 Q

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平7-312833

(22) 出願日 平成7年(1995)11月30日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 古田 彰

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

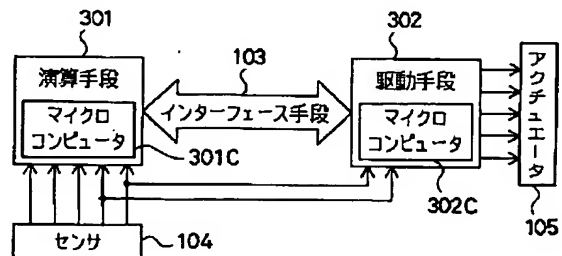
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 自動車総合制御装置

(57) 【要約】

【課題】 自動車システム拡張の容易性を損なうことなく通信遅れの影響を最小限に抑制した自動車総合制御装置を得る。

【解決手段】 各制御量を演算するマイクロコンピュータ301Cを含む演算手段301と、各制御量に応じて複数のアクチュエータ105を駆動する駆動手段302と、演算手段と駆動手段とを結合するインターフェース手段103とを備え、アクチュエータは各気筒に設けられたインジェクタおよび点火装置の少なくとも一方を含み、制御量は燃料噴射量および点火時期の少なくとも一方を含む自動車総合制御装置において、センサ104からの各種センサ信号は、演算手段に入力され、演算手段内のマイクロコンピュータは、各種センサ信号を入力処理するための入力処理手段を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動車を走行駆動するための複数のアクチュエータと、
前記自動車の運転状態を示す各種センサ信号を生成する複数のセンサと、
前記各種センサ信号に基づいて前記複数のアクチュエータに対する各制御量を演算するためのマイクロコンピュータを有する演算手段と、
前記各制御量に応じて前記複数のアクチュエータを駆動する駆動手段と、
前記演算手段と前記駆動手段とを結合するインターフェース手段とを備え、
前記アクチュエータは、前記自動車のエンジンの各気筒に設けられたインジェクタおよび点火装置の少なくとも一方を含み、
前記制御量は、前記各気筒に対する燃料噴射量および点火時期の少なくとも一方を含み、
前記駆動手段は、前記制御量に基づいて前記インジェクタおよび前記点火装置の少なくとも一方を駆動する自動車総合制御装置において、
前記各種センサ信号は、前記演算手段に入力され、
前記演算手段内のマイクロコンピュータは、前記各種センサ信号を入力処理するための入力処理手段を含むことを特徴とする自動車総合制御装置。

【請求項2】 前記インターフェース手段は、多重通信手段により構成され、
前記演算手段は、前記多重通信手段を用いて前記制御量を前記駆動手段に送信し、
前記駆動手段は、前記多重通信手段の受信割込により前記アクチュエータを駆動制御することを特徴とする請求項1に記載の自動車総合制御装置。

【請求項3】 前記駆動手段は、
前記演算手段から前記燃料噴射量が送信される前に前記インジェクタを駆動し、
前記演算手段からの前記燃料噴射量の受信割込にตอบสนองして前記インジェクタをオフ制御することを特徴とする請求項2に記載の自動車総合制御装置。

【請求項4】 前記演算手段は、
前記点火時期に対する基本点火時期をメイン処理周期で演算する手段と、
前記エンジンのノックの発生を検出する手段と、
前記ノックの検出にตอบสนองして前記点火時期を補正するためのノック補正量を割込処理周期で演算する手段とを備え、
前記基本点火時期を演算する毎に、前記基本点火時期を前記ノック補正量により補正した点火時期を前記制御量として前記駆動手段に送信し、
前記ノック補正量を演算する毎に、前記基本点火時期を前記ノック補正量により補正した点火時期を前記制御量として前記駆動手段に送信することを特徴とする請求項

1に記載の自動車総合制御装置。

【請求項5】 前記駆動手段は、前記演算手段から前記燃料噴射量が所定時間にわたって送信されなかった場合に、前記演算手段から送信された前回の燃料噴射量を用いて前記インジェクタを駆動制御することを特徴とする請求項1に記載の自動車総合制御装置。

【請求項6】 前記各種センサ信号のうち、前記自動車を走行駆動するのに必要最小限のアクチュエータを駆動するための必要最小限のセンサ信号は、前記駆動手段に入力され、

前記駆動手段は、

前記演算手段および前記インターフェース手段の少なくとも一方の故障を検出する故障検出手段と、

前記故障の検出時に前記必要最小限のセンサ信号を入力処理するための入力処理手段と、

前記必要最小限のセンサ信号に基づいて前記必要最小限のアクチュエータに対する制御量を演算する演算処理手段とを含むマイクロコンピュータを備えたことを特徴とする請求項1に記載の自動車総合制御装置。

【請求項7】 前記各種センサは、前記自動車のスロットル弁の位置を検出するスロットル位置センサと、アクセル位置を検出するアクセル位置センサと、前記自動車のエンジンの回転数を検出する回転数センサと、前記エンジンの各気筒に対応したクランク角センサとを含み、
前記各種センサ信号は、前記スロットル位置センサから生成されるスロットル位置検出信号と、前記アクセル位置センサから生成されるアクセル位置検出信号と、前記回転数センサから生成される前記エンジンの回転数に同期したパルス信号と、前記クランク角センサから生成される気筒識別信号とを含み、
前記必要最小限のセンサ信号は、前記スロットル位置検出信号、前記アクセル位置検出信号、前記パルス信号および前記気筒識別信号を含むことを特徴とする請求項6に記載の自動車総合制御装置。

【請求項8】 前記故障検出手段は、

前記演算手段からウォッチドッグデータを生成する手段と、
前記駆動手段に入力される前記ウォッチドッグデータを前回値と比較する手段と、

前記ウォッチドッグデータの今回値と前回値との比較結果が正常でない状態が故障判定時間にわたって継続した場合に前記演算手段の故障を判定する手段とを含むことを特徴とする請求項6に記載の自動車総合制御装置。

【請求項9】 前記故障検出手段は、前記演算手段から前記インターフェース手段を介して前記駆動手段に入力されるデータが故障判定時間にわたって得られない場合に前記インターフェース手段の故障を判定する手段を含むことを特徴とする請求項6に記載の自動車総合制御装置。

【請求項10】 前記アクチュエータは、自動変速機の

AT変速用ソレノイドを含み、
前記演算手段は、前記自動変速機を制御するためのセンサ信号を入力処理するとともに前記AT変速用ソレノイドに対する制御量を演算し、
前記駆動手段は、
前記演算手段から送信される前記制御量に基づいて前記AT変速用ソレノイドを駆動するとともに、
前記演算手段および前記インターフェース手段の少なくとも一方の故障を検出した場合には、前記自動変速機の変速段をほぼ中位の変速段に固定することを特徴とする請求項6に記載の自動車総合制御装置。

【請求項11】 前記駆動手段は、
前記演算手段および前記インターフェース手段の少なくとも一方の故障を検出した場合には、前記パルス信号およびスロットル位置検出信号に基づいて前記燃料噴射量を前記制御量として演算し、
前記燃料噴射量に基づいて、前記パルス信号の入力タイミングで前記インジェクタを駆動制御し、
前記パルス信号に同期して前記点火装置を駆動制御することを特徴とする請求項7に記載の自動車総合制御装置。

【請求項12】 前記アクチュエータは、前記エンジンの吸入空気量を電気信号により制御するスロットルアクチュエータを含み、
前記演算手段は、前記スロットル弁の目標開度を制御量として演算し、
前記駆動手段は、
前記演算手段から送信される前記目標開度に基づいて前記スロットルアクチュエータを駆動するとともに、
前記演算手段および前記インターフェース手段の少なくとも一方の故障を検出した場合には、前記スロットル位置検出信号および前記アクセル位置検出信号に基づいて前記スロットル弁の目標開度を演算し、前記スロットルアクチュエータを駆動することを特徴とする請求項7に記載の自動車総合制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は多様化する自動車システムに効率よく対応した総合制御装置に関し、特に複数の自動車システムに対して容易に拡張して総合的に制御するのに好適な自動車用総合制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、自動車システムに適用される電子制御装置としては、たとえば、エンジン制御装置、AT制御装置、定速走行制御装置など種々あるが、これらは一般に、各種アクチュエータに対応した制御装置により個別に制御されている。

【0003】したがって、各種の制御装置は、各々の制御に必要なセンサ（回転数センサ、水温センサ、スロ

トル開度センサ等）を有しており、運転状態を示す各種センサ信号に基づいて各制御量を演算し、それぞれのアクチュエータ（スロットルアクチュエータ、点火装置、AT変速用ソレノイド、インジェクタ等）を駆動している。

【0004】一方、近年においては、いっそう高度な制御を行うために、自動車システム内の異なる演算制御装置およびアクチュエータ駆動装置間において、自由にデータ通信を行うことのできるような自動車総合制御装置が出現しつつある。この種の自動車総合制御装置としては、たとえば、特開平7-95659号公報に参照されるものが提案されている。

【0005】上記公報に記載された装置の場合、複数のセンサ信号の処理を行うとともにアクチュエータを駆動する入出力ユニットと、各種センサ信号に基づいて各アクチュエータに対する制御内容に応じた演算処理を行う演算ユニットと、演算ユニットと入出力ユニットとを結合するインターフェース手段とを備え、多様化する自動車システムへの対応を柔軟且つ容易に行うようになっている。

【0006】図28および図29は上記公報（特開平7-95659号公報）に記載された従来の自動車総合制御装置の要部を示す概略構成図であり、図28は単一の入出力手段を用いた場合、図29は入出力手段を個別に構成した場合をそれぞれ示している。

【0007】図28において、入出力手段を構成する入出力ユニット102は、センサ104およびアクチュエータ105に接続され、複数の入出力信号（センサ信号およびアクチュエータ駆動信号）を処理可能になっている。

【0008】演算手段を構成する演算ユニット101は、入出力ユニット102で処理されたセンサ104からの入力信号を用いて自動車制御の演算を行い、入出力ユニット102を介してアクチュエータ105を駆動する。インターフェース手段103は、多重通信手段からなり、多重通信を用いて演算ユニット101と入出力ユニット102とを結合している。

【0009】一方、図29において、入力手段を構成する入力ユニット202は、複数のセンサ104に接続され、各センサ104からの入力信号を処理可能になっており、出力手段を構成する出力ユニット203は、アクチュエータ105に接続され、演算ユニット101で演算された制御値に基づいて複数のアクチュエータ105を駆動可能になっている。

【0010】この場合、演算ユニット101は、入力ユニット202で処理されたセンサ信号を用いて自動車制御の演算を行い、出力ユニット203を介してアクチュエータ105を駆動する。多重通信手段からなるインターフェース手段103は、多重通信を用いて、演算ユニット101と入力ユニット202および出力ユニット2

03とを結合している。

【0011】従来の自動車総合制御装置においては、図28または図29に示すように、演算手段（演算ユニット101）と、入出力処理手段（入出力ユニット102、または、入力ユニット202および出力ユニット203）とが、インターフェース手段103を介して、互いに独立して設けられている。

【0012】したがって、多様な自動車システムにおいても、（入出力ユニット102、または入力ユニット202および出力ユニット203による）入出力信号処理と、（演算ユニット101による）演算処理とを、それぞれ、1つの入出力ユニット102、または複数個の入出力処理手段（入力ユニット202および出力ユニット203）と、演算手段（演算ユニット101）とを用いて、効率よく実現することができる。

【0013】また、標準化された入出力手段（入出力ユニット102、または入力ユニット202および出力ユニット203）は、複数の入出力処理が可能な構成からなっている。したがって、多数の入出力処理を必要とする自動車システムを構成する場合であっても、部品点数を過大に増加させることなく、且つ物理的に近接配置した状態で、各センサ信号およびアクチュエータ駆動信号の入出力を行うことが可能となり、効率よくワイヤハーネスを削減することができる。

【0014】次に、従来の自動車総合制御装置による点火制御動作について説明する。図30はノック（ノッキング）抑制機能を有する一体形の演算ユニット101および入出力ユニット102の点火制御動作を示すタイミングチャートであり、図30において、パルス信号Neは、センサ104からの各種センサ信号に含まれ、エンジン回転に対応している。

【0015】パルス信号Neの示すクランク角 α° は、たとえば上死点よりも 80° 手前のクランク角位置BTDC 80° に設定され、クランク角 β° は、たとえば上死点よりも 10° 手前のクランク角位置BTDC 10° に設定される。また、メイン周期Toは、演算ユニット101内のメイン処理ルーチンの周期である。

【0016】ここでは、パルス信号Neと、メイン周期Toで実行される基本点火時期演算タイミングと、パルス信号Neのクランク角 α° 毎に割込処理されるノック補正タイミングと、アクチュエータ105に含まれる点火用パワートランジスタ（点火用パワートラ）の駆動信号D2との関係を示している。

【0017】演算ユニット101内で実行されるメイン処理ルーチンにより、基本点火時期は、メイン周期To毎のタイミングtbで演算され、ノック補正量は、パルス信号Neの示すクランク角 α° 毎のタイミングtcで演算される。

【0018】ノック補正（点火用パワートラ駆動処理）は、パルス信号Neの示すクランク角 α° のタイミング

tcで実行される。すなわち、前回のクランク角 α° のタイミングtcで演算されたノック補正量により基本点火時期を補正し、制御用の点火時期として点火用パワートラを駆動する。

【0019】このように点火時期を演算する場合、演算ユニット101は、パルス信号Neの示すクランク角 α° のタイミングtcでノック補正を行い、駆動ユニット102に対して点火時期データを送信する。このとき、パルス信号Neの1パルス（ α° ）毎にノック補正処理が行われることから、緊急度の大きい点火制御において、通信遅れが生じてしまい、点火制御に影響をおよぼすことになる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】従来の自動車総合制御装置は以上のように構成されているので、図28のように1つの入出力処理手段を有する構成例においては、同一の入出力ユニット102内に、アクチュエータ105を駆動するための出力回路と、センサ104からの信号を処理するための入力回路とが存在しているので、相互間のノイズ対策が困難であり、信号線に重畳されたノイズの影響を除去することができないという問題点があった。また、演算ユニット101またはインターフェース手段103が故障した場合に、制御装置全体が不能になる可能性が高いという問題点があった。

【0021】また、図29のように複数個の入出力処理手段を有する構成例においては、入力ユニット202と出力ユニット203とが独立に設けられているので、相互間のノイズ対策については改善されるものの、演算ユニット101、インターフェース手段103または入力ユニット202が故障した場合に、制御装置全体が不能になる可能性が高いという問題点があった。

【0022】また、図28（または図29）の構成例において、演算ユニット101と入出力ユニット102（または、入力ユニット202および出力ユニット203）との間にインターフェース手段103による多重通信を介在させてアクチュエータ105を駆動しているので、アクチュエータ105を駆動するために、入出力ユニット102（または入力ユニット202）から演算ユニット101への送信と、演算ユニット101から入出力ユニット102（または出力ユニット203）への送信とが必要となり、双方向の通信による時間遅れに関する要素が大きるうえ、通信エラーが発生する可能性も大きくなるという問題点があった。特に、点火制御用データ等の緊急度の要求の高い通信データを処理する場合には、上記通信遅れの要素が大きく影響して多大な支障を生じるという問題点があった。

【0023】さらに、図30のように、ノックを抑制するために点火時期を補正する場合、ノック補正タイミングがクランク角 α° 毎に行われるので、通信遅れが生じてしまい、緊急度の大きい点火制御に影響をおよぼすと

いう問題点があった。

【0024】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、自動車システム拡張の容易性を損なうことなく、通信遅れの影響を最小限に抑制した自動車総合制御装置を得ることを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】この発明に係る自動車総合制御装置は、自動車を走行駆動するための複数のアクチュエータと、自動車の運転状態を示す各種センサ信号を生成する複数のセンサと、各種センサ信号に基づいて複数のアクチュエータに対する各制御量を演算するためのマイクロコンピュータを有する演算手段と、各制御量に応じて複数のアクチュエータを駆動する駆動手段と、演算手段と駆動手段とを結合するインターフェース手段とを備え、アクチュエータは、自動車のエンジンの各気筒に設けられたインジェクタおよび点火装置の少なくとも一方を含み、制御量は、各気筒に対する燃料噴射量および点火時期の少なくとも一方を含み、駆動手段は、制御量に基づいてインジェクタおよび点火装置の少なくとも一方を駆動する自動車総合制御装置において、各種センサ信号は、演算手段に入力され、演算手段内のマイクロコンピュータは、各種センサ信号を入力処理するための入力処理手段を含むものである。

【0026】このように、入出力処理手段を介してセンサ信号を直接演算手段に入力することにより、自動車制御用の演算を行う演算手段と各種アクチュエータを駆動する駆動手段とを分離して多様な自動車システムを効率よく実現した構成を損なうことなく、通信遅れを抑制することができるとともに、ノイズ対策および熱対策を容易にすることができる。

【0027】また、この発明に係る自動車総合制御装置は、インターフェース手段は、多重通信手段により構成され、演算手段は、多重通信手段を用いて制御量を駆動手段に送信し、駆動手段は、多重通信手段の受信割込によりアクチュエータを駆動制御するものである。このように、インターフェース手段に多重通信を用いることにより、自動車システムの拡張を容易に行うことができる。

【0028】また、この発明に係る自動車総合制御装置は、駆動手段は、演算手段から燃料噴射量が送信される前にインジェクタを駆動し、演算手段からの燃料噴射量の受信割込に応答してインジェクタをオフ制御するものである。

【0029】また、この発明に係る自動車総合制御装置は、演算手段は、点火時期に対する基本点火時期をメイン処理周期で演算する手段と、エンジンのノックの発生を検出する手段と、ノックの検出に応答して点火時期を補正するためのノック補正量を割込処理周期で演算する手段とを備え、基本点火時期を演算する毎に、基本点火時期をノック補正量により補正した点火時期を制御量と

して駆動手段に送信し、ノック補正量を演算する毎に、基本点火時期をノック補正量により補正した点火時期を制御量として駆動手段に送信するものである。これにより、基本点火時期の演算毎およびノック補正量の演算毎に補正された点火時期が送信され、特に緊急度を要する点火制御用データの通信遅れを抑制することができる。

【0030】また、この発明に係る自動車総合制御装置は、駆動手段は、演算手段から燃料噴射量が所定時間にわたって送信されなかった場合に、演算手段から送信された前回の燃料噴射量を用いてインジェクタを駆動制御するものである。これにより、演算手段からの指示がない場合でも燃料噴射制御を行うことができる。

【0031】また、この発明に係る自動車総合制御装置は、各種センサ信号のうち、自動車を走行駆動するのに必要最小限のアクチュエータを駆動するための必要最小限のセンサ信号は、駆動手段に入力され、駆動手段は、演算手段およびインターフェース手段の少なくとも一方の故障を検出する故障検出手段と、故障の検出時に必要最小限のセンサ信号を入力処理するための入力処理手段と、必要最小限のセンサ信号に基づいて必要最小限のアクチュエータに対する制御量を演算する演算処理手段とを含むマイクロコンピュータを備えたものである。

【0032】これにより、演算手段またはインターフェース手段に故障が発生しても、駆動信号に入力された必要最小限のセンサ信号に基づいてアクチュエータを駆動することができ、駆動手段のみによる走行が可能となり、自動車システムが不能になることはない。

【0033】また、この発明に係る自動車総合制御装置は、各種センサは、自動車のスロットル弁の位置を検出するスロットル位置センサと、アクセル位置を検出するアクセル位置センサと、自動車のエンジンの回転数を検出する回転数センサと、エンジンの各気筒に対応したクランク角センサとを含み、各種センサ信号は、スロットル位置センサから生成されるスロットル位置検出信号と、アクセル位置センサから生成されるアクセル位置検出信号と、回転数センサから生成されるエンジンの回転数に同期したパルス信号と、クランク角センサから生成される気筒識別信号とを含み、必要最小限のセンサ信号は、スロットル位置検出信号、アクセル位置検出信号、パルス信号および気筒識別信号を含むものである。

【0034】また、この発明に係る自動車総合制御装置は、故障検出手段は、演算手段からウォッチドッグデータを生成する手段と、駆動手段に入力されるウォッチドッグデータを前回値と比較する手段と、ウォッチドッグデータの今回値と前回値との比較結果が正常でない状態が故障判定時間にわたって継続した場合に演算手段の故障を判定する手段とを含むものである。

【0035】また、この発明に係る自動車総合制御装置は、故障検出手段は、演算手段からインターフェース手段を介して駆動手段に入力されるデータが故障判定時間

にわたって得られない場合にインターフェース手段の故障を判定する手段を含むものである。

【0036】また、この発明に係る自動車総合制御装置は、アクチュエータは、自動変速機のAT変速用ソレノイドを含み、演算手段は、自動変速機を制御するためのセンサ信号を入力処理するとともにAT変速用ソレノイドに対する制御量を演算し、駆動手段は、演算手段から送信される制御量に基づいてAT変速用ソレノイドを駆動するとともに、演算手段およびインターフェース手段の少なくとも一方の故障を検出した場合には、自動変速機の変速段をほぼ中位の変速段に固定するものである。これにより、運転条件に対する適応性を広げて必要最小限の走行機能を確保する。

【0037】また、この発明に係る自動車総合制御装置は、駆動手段は、演算手段およびインターフェース手段の少なくとも一方の故障を検出した場合には、パルス信号およびスロットル位置検出信号に基づいて燃料噴射量を制御量として演算し、燃料噴射量に基づいて、パルス信号の入力タイミングでインジェクタを駆動制御し、パルス信号に同期して点火装置を駆動制御するものである。

【0038】また、この発明に係る自動車総合制御装置は、アクチュエータは、エンジンの吸入空気量を電気信号により制御するスロットルアクチュエータを含み、演算手段は、スロットル弁の目標開度を制御量として演算し、駆動手段は、演算手段から送信される目標開度に基づいてスロットルアクチュエータを駆動するとともに、演算手段およびインターフェース手段の少なくとも一方の故障を検出した場合には、スロットル位置検出信号およびアクセル位置検出信号に基づいてスロットル弁の目標開度を演算し、スロットルアクチュエータを駆動するものである。

【0039】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図面に基づき詳細に説明する。図1はこの発明の実施の形態1の要部を示す機能ブロック図である。図1において、マイクロコンピュータ301Cを含む演算手段301は、複数のセンサ104からの入力信号を処理するための入力手段の機能を具備しており、センサ104からの入力情報に基づいて自動車制御の演算を行う。

【0040】マイクロコンピュータ302Cを含む駆動手段302は、演算手段301で演算された制御量に基づいて、複数のアクチュエータ105を駆動する。インターフェース手段103は、演算手段301と駆動手段302とを双方向に結合しており、演算手段301および駆動手段302は、互いに信号授受が可能な構造を有している。

【0041】また、駆動手段302は、演算手段301またはインターフェース手段103の故障を判定する故

障判定手段と、故障判定時に必要最小限のセンサ104からの入力信号を処理する入力信号処理手段とを備えている。これにより、駆動手段302は、演算手段301またはインターフェース手段103のいずれかの故障を判断した場合に、センサ104からの入力信号を用いて、駆動手段302のみでアクチュエータ105を駆動し、自動車を走行可能になっている。

【0042】図2は図1内のインターフェース手段103の構成例を示すブロック図であり、たとえば、インターフェース手段103として、LANなどの多重通信手段を用いた場合を示している。

【0043】図1のように構成することにより、アクチュエータ105を駆動する駆動手段302と、センサ104からの入力信号を処理する演算手段301内の入力手段とを同一ユニット内に設ける必要がないので、ノイズ対策および熱対策等が容易となり、ユニットの小形化に貢献することができる。

【0044】また、演算手段301またはインターフェース手段103が故障した場合には、駆動手段302において、自動車を走行可能にするために必要最小限のセンサ104からの入力信号を処理し、アクチュエータ105を駆動することができるので、自動車システムが不能となることはなく、最低限の走行が保証される。さらに、図2のように、インターフェース手段103として、LAN等の多重通信手段を用いることにより、前述と同様に、自動車システムの拡張が容易となる。

【0045】次に、この発明の実施の形態1による故障判定手段の具体的動作について説明する。なお、故障判定手段は、演算手段301内のマイクロコンピュータ301Cと協働して、駆動手段302内のマイクロコンピュータ302Cにより構成される。

【0046】まず、演算手段301の故障判定を行うための具体的処理動作について説明する。図3は駆動手段302による演算手段301の故障検出方法を示す説明図、図4は演算手段301内における故障検出用処理を示すフローチャート、図5は駆動手段302内における故障検出用のプログラム処理を示すフローチャートである。

【0047】図4において、演算手段301は、ウォッチドッグ生成ルーチン毎にウォッチドッグデータWDDをインクリメントし（ステップS1）、ウォッチドッグデータWDDがリミット値WDLに達したか否かを判定する（ステップS2）。

【0048】もし、リミット値WDLに達した（すなわち、YES）と判定されれば、ウォッチドッグデータWDDをリセットし（ステップS3）、リミット値WDLに達していない（すなわち、NO）と判定されれば、インクリメントされたウォッチドッグデータWDDをそのまま駆動手段302に送信する（ステップS4）。

【0049】したがって、演算手段301が正常であれ

ば、演算手段301から送信されるウォッチドッグデータWDDは、前回値よりも順次インクリメントされ、リミット値WDLに達する毎にリセットされることになる。図3においては、破線で示す時刻で演算手段301に故障が発生し、ウォッチドッグデータWDDが一定値のままとなった状態を示している。

【0050】図5において、駆動手段302は、現時点での演算手段301の故障の有無を判定し（ステップS11）、演算手段301が正常状態（すなわち、NO）と判定されれば、続いて、演算手段301から今回送信されたウォッチドッグデータWDDと前回送信されたウォッチドッグデータWDD'とを比較し（ステップS12）、今回データWDDが正常か否かを判定する（ステップS13）。

【0051】もし、今回データWDDがリミット値WDL以内で前回データWDD'よりもインクリメントされており、今回データWDDが正常のウォッチドッグデータである（すなわち、YES）と判定されれば、故障判定タイマTMaをリセットRSa（図3参照）し（ステップS14）、ステップS16（後述する）に進む。これは、図3において、演算手段301が正常状態を示す期間TNaに相当する。

【0052】一方、ステップS13において、今回データWDDがインクリメントされず（故障判定タイマTMaがリセットRSaされず）、今回データWDDが正常のウォッチドッグデータでない（すなわち、NO）と判定されれば、この状態で、故障判定タイマTMa（ダウンカウンタタイマ）が所定時間（故障判定時間）TFa（図3参照）だけ経過したか否かを判定する（ステップS15）。

【0053】もし、今回のウォッチドッグデータWDDが正常でない状態が故障判定時間TFaだけ継続した（すなわち、YES）と判定されれば、演算手段301の故障期間TEa（図3参照）において、演算手段301の故障を判断する（ステップS17）。

【0054】一方、ステップS15において、故障判定時間TFa以内にウォッチドッグデータWDDが正常値に復帰したこと（すなわち、NO）が判定されれば、駆動手段302は、演算手段301が正常であると判断し（ステップS16）、図5の処理ルーチンを終了する。また、駆動手段302は、ステップS14において、故障判定タイマTMaをリセットした後も、演算手段301の正常を判断（ステップS16）して図5の処理ルーチンを終了する。

【0055】次に、インターフェース手段103の故障判定を行うための具体的な処理動作について説明する。図6は駆動手段302によるインターフェース手段103の故障検出方法を示す説明図であり、インターフェース手段103に関するデータ受信タイマTMbは、前述の故障判定タイマTMaに対応している。図7は駆動手段

302内における故障検出用のプログラム処理を示すフローチャートである。

【0056】図7において、駆動手段302は、現時点でのインターフェース手段103の故障の有無を判定し（ステップS21）、インターフェース手段103が正常状態（すなわち、NO）と判定されれば、続いて、インターフェース手段103からのデータ受信の有無を判定する（ステップS22）。

【0057】もし、インターフェース手段103からデータが受信されている（すなわち、YES）と判定されれば、データ受信が行われる毎にデータ受信タイマTMbをリセットRSb（図6参照）し（ステップS23）、ステップS26（後述する）に進む。これは、図6において、インターフェース手段103が正常状態を示す期間すなわちデータ受信期間TNbに相当する。

【0058】一方、ステップS22において、データが受信されない（データ受信タイマTMbがリセットRSbされない）状態である（すなわち、NO）と判定されれば、この状態で、データ受信タイマTMb（ダウンカウンタタイマ）が所定時間（故障判定時間）TFb（図6参照）だけ経過したか否かを判定する（ステップS24）。

【0059】もし、データ受信されない状態が故障判定時間TFbだけ継続した（すなわち、YES）と判定されれば、インターフェース手段103の故障期間TEb（図3参照）において、インターフェース手段103の故障と判断する（ステップS25）。

【0060】一方、ステップS24において、故障判定時間TFb以内に正常なデータ受信が復帰したこと（すなわち、NO）が判定されれば、駆動手段302は、インターフェース手段103が正常であると判断し（ステップS26）、図7の処理ルーチンを終了する。また、駆動手段302は、データ受信タイマTMbをリセット（ステップS23）した後も、演算手段301の正常を判断（ステップS26）して図7の処理ルーチンを終了する。

【0061】以上のように、図5または図7の処理ルーチンにより、駆動手段302は、演算手段301またはインターフェース手段103の故障を検出することができる。

【0062】次に、演算手段301またはインターフェース手段103の故障時における駆動手段302の運転バックアップ動作について説明する。図8は図1内のセンサ104およびアクチュエータ105を具体的に示すブロック図であり、駆動手段302は、演算手段301またはインターフェース手段103の故障を検出した場合に、駆動手段302のみにより自動車走行を可能にするバックアップ機能を有する。

【0063】センサ104は、アクセル位置を検出するアクセル位置センサ1041と、スロットル弁の位置

(スロットル開度)を検出するスロットル位置センサ1042と、エンジン回転数を検出する回転数センサ1043と、各気筒のクランク角位置を検出するクランク角センサ1044とを含み、センサ104からの各種センサ信号は、アクセル位置センサ1041からのアクセル位置検出信号Aと、スロットル位置センサ1042からのスロットル位置検出信号 θ と、回転数センサ1043からのエンジン回転数に同期したパルス信号Neと、クランク角センサ1044から気筒識別信号SGCとを含む。

【0064】自動車の運転に必要最小限の信号として駆動手段302に入力されるセンサ信号は、アクセル位置検出信号A、スロットル位置検出信号 θ 、エンジン回転数を示すパルス信号Neおよび気筒識別信号SGCを含む。また、駆動手段302により駆動制御されるアクチュエータ105は、各気筒に設けられたインジェクタ1051と、点火装置を構成する点火用パワートランジスタ(点火用パワトラ)1052と、AT変速用ソレノイド1053と、スロットル弁を電氣的に駆動するスロットルアクチュエータ1054とを含む。

【0065】図8において、演算手段301は、複数のセンサ104からの入力情報により制御量を演算し、駆動手段302は、演算手段301からの制御量に基づいて複数のアクチュエータ105を駆動する。また、演算手段301と駆動手段302とを結合するインターフェース手段103としては、多重通信手段が用いられているものとする。

【0066】駆動手段302内のマイクロコンピュータ302Cは、前述(図3～図7)の処理動作により演算手段301またはインターフェース手段103の故障を検出した場合には、駆動手段302に入力されているアクセル位置検出信号A、スロットル位置検出信号 θ 、パルス(エンジン回転数)信号Neおよび気筒識別信号SGCに基づいて、インジェクタ1051、点火用パワトラ1052、AT変速用ソレノイド1053およびスロットルアクチュエータ1054の制御量を演算し、各駆動信号D1～D4により各アクチュエータ1051～1054を駆動する。

【0067】以下、図9～図16を参照しながら、駆動手段302のみによる各アクチュエータ1051～1054のバックアップ駆動制御動作について、概略的に順次説明する。まず、図9～図11を参照しながら、演算手段301またはインターフェース手段103の故障検出時における駆動手段302によるインジェクタ1051の駆動制御動作について説明する。

【0068】図9はエンジン回転数に対応したパルス信号Neとインジェクタ駆動信号D1との関係を示すタイミングチャート、図10は駆動手段302のメイン処理ルーチンを示すフローチャート、図11は演算手段301またはインターフェース手段103の故障を判定した場合の

駆動手段302によるクランク角 α° 毎の割込処理ルーチンを示すフローチャートである。図11において、ステップS41は、図10内の故障判定ステップS31に対応している。

【0069】図10において、駆動手段302は、前述(図3～図7)の処理により、演算手段301またはインターフェース手段103の故障の有無を判定し(ステップS31)、もし正常(すなわち、NO)と判定されればそのまま終了し、演算手段301からの制御量に基づいてインジェクタ1051を駆動する。

【0070】一方、ステップS31において、故障(すなわち、YES)と判定されれば、駆動手段302に入力されているスロットル位置検出信号 θ とパルス(エンジン回転数)信号Neとに基づいて、燃料噴射量を演算する(ステップS32)。

【0071】また、駆動手段302は、図11において、演算手段301またはインターフェース手段103の故障を検出する(ステップS41)毎に、パルス信号Neの α° のタイミング t_i (図9参照)で、メインルーチン内のステップS32で計算された燃料噴射量により、インジェクタ1051を駆動(ON)する(ステップS42)。

【0072】次に、図12～図14を参照しながら、演算手段301またはインターフェース手段103の故障検出時における駆動手段302による点火用パワトラ1052の駆動制御動作について説明する。図12はパルス信号Neと点火用パワトラ駆動信号D2との関係を示すタイミングチャートである。

【0073】また、図13は駆動手段302によるクランク角 α° 毎の処理ルーチンを示すフローチャート、図14は駆動手段302によるクランク角 β° 毎の処理ルーチンを示すフローチャートであり、図13および図14において、各ステップS51およびS61は、前述の各故障判定ステップS31およびS41に対応している。

【0074】図13において、駆動手段302は、演算手段301またはインターフェース手段103の故障を判定すると(ステップS51)、パルス信号Neの示すクランク角 α° のタイミング t_p (図12参照)で、点火用パワトラ1052に対して通電を開始する(ステップS52)。

【0075】また、図14において、演算手段301またはインターフェース手段103の故障を検出する(ステップS61)毎に、パルス信号Neの β° のタイミング t_q (図12参照)で、点火用パワトラ1052の通電をオフして点火処理を行う(ステップS62)。

【0076】次に、演算手段301またはインターフェース手段103の故障検出時における駆動手段302によるAT変速用ソレノイド1053の駆動制御動作について説明する。図15は駆動手段302によるAT変速

用ソレノイド1053の処理ルーチンを示すフローチャートであり、ステップS71は前述の故障判定ステップS31に対応している。

【0077】駆動手段302は、演算手段301またはインターフェース手段103の故障の有無を判定し（ステップS71）、もし正常（すなわち、NO）と判定されれば、演算手段301から送信された目標変速段に基づいてAT変速用ソレノイド1053を駆動する（ステップS72）。

【0078】一方、ステップS71において、演算手段301またはインターフェース手段103が故障（すなわち、YES）と判定されれば、駆動手段302は、変速用ソレノイド1053を中位の変速段たとえば3速に固定する処理を行う（ステップS73）。これにより、誤変速されることなく、最小限の走行機能を確認することができる。

【0079】次に、演算手段301またはインターフェース手段103の故障検出時における駆動手段302によるスロットルアクチュエータ1054の駆動制御動作について説明する。図16は駆動手段302によるスロットルアクチュエータ1054の処理ルーチンを示すフローチャートであり、ステップS81は前述の故障判定ステップS31に対応している。

【0080】駆動手段302は、演算手段301またはインターフェース手段103の故障の有無を判定し（ステップS81）、もし正常（すなわち、NO）と判定されれば、演算手段301から送信された目標スロットル開度に基づいてスロットルアクチュエータ1054を駆動する（ステップS82）。

【0081】一方、ステップS81において、演算手段301またはインターフェース手段103が故障（すなわち、YES）と判定されれば、駆動手段302は、アクセル位置検出信号Aおよびスロットル位置検出信号θに基づいて、スロットルアクチュエータ1054に対する駆動信号D4を生成し、スロットル開度のフィードバック制御を行う（ステップS83）。

【0082】以上のように、演算手段301またはインターフェース手段103が故障した場合、駆動手段302は、故障の発生を検出し、最低限の自動車運転駆動に必要な必要最小限のセンサ信号A、θ、NeおよびSGCに基づいて、各アクチュエータ1051～1054に対する制御量を演算してこれら駆動する。これにより、演算手段301またはインターフェース手段103がダウンしても、駆動手段302のみによる最低限のバックアップ走行が可能となる。

【0083】次に、図17～図19を参照しながら、この発明の実施の形態1による正常時の燃料噴射制御について説明する。図17はこの発明の実施の形態1による燃料噴射量の演算タイミングおよびインジェクタ1051の駆動タイミングを示すタイミングチャートであり、

インターフェース手段103の多重通信機能が正常な場合に、演算手段301から駆動手段302に送信される燃料噴射量データ（制御量）の送信タイミングを示している。

【0084】図18および図19は燃料噴射制御プログラムを示すフローチャートであり、図18は演算手段301において燃料噴射量を演算するための割込処理ルーチン、図19は駆動手段302において燃料噴射量を受信してインジェクタ1051を駆動するための割込処理ルーチンをそれぞれ示す。

【0085】図18において、まず、演算手段301は、センサ104から入力される各種センサ信号の情報をを用いて、パルス（エンジン回転）信号Neの示すクランク角 α° のタイミング t_e （図17参照）で燃料噴射量を演算する（ステップS91）。

【0086】続いて、演算手段301は、演算された燃料噴射量データを、正常なインターフェース手段103を介した多重通信を用いて、駆動手段302に直ちに送信する（ステップS92）。

【0087】駆動手段302は、インターフェース手段103による多重通信の受信割込を用いて、通信遅れ τ 経過後のタイミング t_f （図17参照）で演算手段301からの燃料噴射量データを受信すると、タイミング t_i において最優先でインジェクタ1051の駆動（ON）処理を直ちに行う（ステップS100）。このように、インターフェース手段103による多重通信を用いてインジェクタ1051を制御することにより、演算手段301と駆動手段302との間の通信遅れ τ （図17参照）を最小限に抑制することができる。

【0088】次に、図20および図21を参照しながら、この発明の実施の形態1による通信エラー発生時におけるインジェクタ1051の動作タイミングについて説明する。図20は通信エラー発生時の燃料噴射量の演算タイミングおよびインジェクタ1051の駆動タイミングを示すタイミングチャート、図21はインジェクタ1051を駆動するための割込処理ルーチンを示すフローチャートである。なお、演算手段301の処理ルーチンは図18に示した通りである。

【0089】まず、演算手段301は、前述（図18）のステップS91において、パルス信号Neの示すクランク角 α° のタイミング t_e （図20参照）で燃料噴射量を演算し、演算された燃料噴射量を直ちに送信処理する。しかし、故障以外の何らかの通信エラーの発生により、駆動手段302が演算手段301からの燃料噴射量データを受信しなかった場合、駆動手段302は、図21のように β° 割込処理ルーチンを実行する。

【0090】図21において、駆動手段302は、演算手段301またはインターフェース手段103が故障か否かを判定し（ステップS101）、もし故障状態（すなわち、YES）と判定されれば前述の故障処理ルーチン

ンに分歧し、故障状態でない(すなわち、NO)と判定されれば、続いて、燃料噴射量の演算タイミング(クランク角 α°)の直後に続くパルス信号Neの入力タイミング(クランク角 β°)まで受信割込がかからなかったか否かを判定する(ステップS102)。

【0091】もし、クランク角 α° の次のクランク角 β° まで駆動手段302が演算手段301からの燃料噴射量データを受け取らなかった(すなわち、YES)と判定されれば、駆動手段302は、クランク角 β° のタイミングtj(図20参照)において、演算手段301から前回受け取った燃料噴射量データを用いてインジェクタ1051の駆動(ON)処理を行う(ステップS103)。

【0092】このように、通信エラーが発生した場合であっても、次のクランク角 β° のタイミングtjにおいて燃料噴射制御を行うことにより、前述(図17)のタイミングtiと比べてインジェクタ1051の駆動タイミングが少し遅れるものの、燃料噴射が行われないという事態を回避することができる。

【0093】次に、図22～図24を参照しながら、この発明の実施の形態1による点火時期のノック補正処理動作について説明する。この場合、演算手段301は、エンジンのノックの発生を検出する手段を備えているものとする。図22はこの発明の実施の形態1による点火制御動作を示すタイミングチャート、図23は演算手段301の点火制御プログラムのメイン処理ルーチンを示すフローチャート、図24は演算手段301によるクランク角 α° 毎の割込処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0094】演算手段301は、図23のメイン処理ルーチンにおいて、メイン周期To毎のタイミングtb(図22参照)で基本点火時期を演算し(ステップS111)、図24の割込処理ルーチンにおいて、パルス信号Neの示すクランク角 α° 毎のタイミングtc(図22参照)でノック補正量を演算する(ステップS121)。

【0095】また、演算手段301は、メイン処理ルーチン(図23)において、メイン周期To毎に基本点火時期を演算(ステップS111)した直後のタイミングtk1(図22参照)でノック補正を行い(ステップS112)、割込処理ルーチン(図24)において、ノック補正量を演算(ステップS121)した直後のタイミングtk2で、点火時期のノック補正を行う(ステップS122)。

【0096】演算手段301は、ノック補正ステップS112およびS122を実行すると、直後のタイミングts1およびts2において、インターフェース手段103を介した多重通信により、駆動手段302に点火時期データを送信する(ステップS113およびステップS123)。

【0097】駆動手段302は、演算手段301から送信されてきた点火時期に基づいて、パルス信号Neの示すクランク角 α° のタイミングtuで点火用パワトラ1052を駆動処理し、タイミングtpで点火用パワトラ1052の通電を開始し、タイミングtqで通電をオフする制御を行う。以上の点火制御を行うことにより、通信遅れの影響を最小限に抑制することができる。

【0098】実施の形態2。なお、上記実施の形態1では、図17のように、演算手段301から駆動手段302に対して燃料噴射量の受信割込が入ってからインジェクタ1051を駆動(ON)し、インジェクタ1051の駆動を多重通信の割込の中だけで制御していたが、燃料噴射量の受信割込の指示が入る前にインジェクタ1051を駆動しておいてもよい。

【0099】図25はこの発明の実施の形態2による燃料噴射制御動作を示すタイミングチャートであり、図26は駆動手段302のクランク角 α° 毎の割込処理ルーチンを示すフローチャート、図27は駆動手段302の受信割込処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0100】この場合、駆動手段302は、図26のように、演算手段301からの燃料噴射量の指示(受信割込)がある前、たとえばパルス信号Neの示すクランク角 α° のタイミングti'(図25参照)でインジェクタ1051を駆動しておく(ステップS130)。

【0101】続いて、駆動手段302は、図27のように、燃料噴射量の受信割込に応答したタイミングto(図25参照)でインジェクタ1051をオフ制御する(ステップS131)。このとき、演算手段301から受信された燃料噴射量に応じて、インジェクタ1051のオフタイミングtoが制御されることは言うまでもない。また、燃料噴射量が0の場合には、受信割込が入った直後にインジェクタ1051をオフ制御し、実際に燃料が噴射されることがないようにしている。

【0102】これにより、演算手段301と駆動手段302との間の通信遅れ τ を完全に無視することができ、遅れ時間を0にすることができる。ただし、インジェクタ1051のオン(駆動開始)タイミングti'は、燃料噴射量が0の場合に対処するため、インジェクタ1051をオンしてから受信割込によりオフできるまでの時間が、インジェクタ1051の無駄時間(実際には動作しない時間)となる範囲内に設定されているものとする。

【0103】以上のように、この発明によれば、各種センサ信号を入力処理する入力処理手段を演算手段301内に設け、各種センサ信号を演算手段301に直接入力するようにしたので、演算手段301およびインターフェース手段103が正常であれば駆動手段302内に入力処理手段を設ける必要がなくなり、駆動手段302における同一ユニット内のノイズ対策および熱対策等が不要または容易となるうえ、小形化を実現することができる。

る。

【0104】また、駆動手段302にマイクロコンピュータ302Cを設け、必要最小限のセンサ信号を入力処理するとともに、演算手段301またはインターフェース手段103の故障を検出する手段を設け、故障検出時に駆動手段302のみでアクチュエータ105を駆動してバックアップ走行するようにしたので、自動車システムが不能となることがなく、最低限の走行を保証することができる。

【0105】また、インターフェース手段103としてLAN等の多重通信手段を用いることにより、自動車システムの拡張が容易となるうえ、多重通信の受信割込により各種アクチュエータ105を駆動制御することができる。

【0106】また、特に緊急度を要する点火制御用データについては、メイン周期T₀による基本点火時期の演算毎および割込処理によるノック補正量の演算毎に、点火時期のノック補正演算および駆動手段302への送信を行うようにしたので、演算手段301と駆動手段302との間の通信遅れの影響を最小限に抑制することができる。

【0107】さらに、燃料噴射量が所定時間得られない場合には前回の燃料噴射量を用いてインジェクタ1051を駆動制御するようにしたので、故障以外の通信エラーが発生しても最小限の運転機能を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の概略構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1のインターフェース手段として多重通信手段を用いた場合の概略構成を示すブロック図である。

【図3】 この発明の実施の形態1による演算手段の故障判定処理動作を示す説明図である。

【図4】 この発明の実施の形態1による演算手段の故障判定処理動作におけるウォッチドッグデータ生成ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】 この発明の実施の形態1による演算手段の故障判定ルーチンを示すフローチャートである。

【図6】 この発明の実施の形態1によるインターフェース手段の故障判定処理動作を示す説明図である。

【図7】 この発明の実施の形態1によるインターフェース手段の故障判定ルーチンを示すフローチャートである。

【図8】 この発明の実施の形態1による故障判定時のバックアップ走行機能の概略構成を示すブロック図である。

【図9】 この発明の実施の形態1によるバックアップ走行時の燃料噴射制御動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図10】 この発明の実施の形態1によるバックアップ走行時の燃料噴射量演算用のメインルーチンを示すフローチャートである。

【図11】 この発明の実施の形態1によるバックアップ走行時の燃料噴射駆動用の α° 割込処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図12】 この発明の実施の形態1によるバックアップ走行時の点火時期制御動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図13】 この発明の実施の形態1によるバックアップ走行時の点火用の通電開始時期制御用の α° 割込処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図14】 この発明の実施の形態1によるバックアップ走行時の点火時期制御用の β° 割込処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図15】 この発明の実施の形態1によるバックアップ走行時のAT変速用ソレノイド固定制御用の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図16】 この発明の実施の形態1によるバックアップ走行時のスロットルアクチュエータ制御用の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図17】 この発明の実施の形態1による燃料噴射制御動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図18】 この発明の実施の形態1による燃料噴射量演算用の α° 割込処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図19】 この発明の実施の形態1による燃料噴射駆動用の受信割込処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図20】 この発明の実施の形態1による通信エラー発生時の燃料噴射制御動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図21】 この発明の実施の形態1による通信エラー発生時の燃料噴射制御用の β° 割込処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図22】 この発明の実施の形態1によるノック補正時の点火時期制御動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図23】 この発明の実施の形態1によるノック補正時の点火時期演算送信用のメインルーチンを示すフローチャートである。

【図24】 この発明の実施の形態1によるノック補正時の点火時期演算送信用の α° 割込処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図25】 この発明の実施の形態2による燃料噴射制御動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図26】 この発明の実施の形態2による燃料噴射オン制御用の α° 割込処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図27】 この発明の実施の形態2による燃料噴射オ

フ制御用の受信割込処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図28】 従来の自動車総合制御装置の入出力ユニットを用いた場合の概略構成を示すブロック図である。

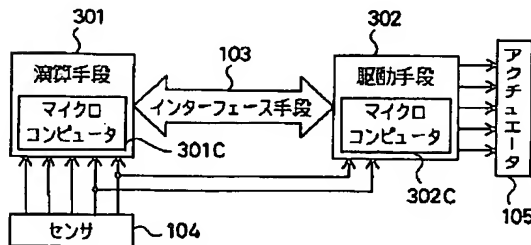
【図29】 従来の自動車総合制御装置の入力ユニットおよび出力ユニットを個別に用いた場合の概略構成を示すブロック図である。

【図30】 従来の自動車総合制御装置によるノック補正時の点火時期制御動作を説明するためのタイミングチャートである。

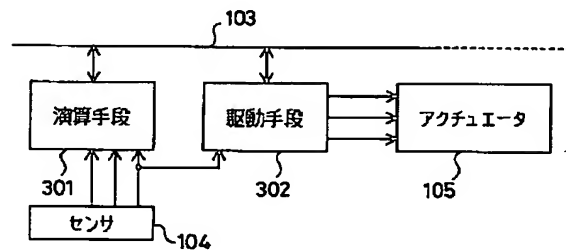
【符号の説明】

103 インターフェース手段、104 センサ、105 アクチュエータ、301 演算手段、302 駆動手段、301C、302C マイクロコンピュータ、1041 アクセル位置センサ、1042 スロットル位置センサ、1043 回転数センサ、1044 クランク角センサ、1051 インジェクタ、1052 点火用パワートランジスタ、1053 AT変速用ソレノイド、1054 スロットルアクチュエータ、A アクセル位置検出信号、D1～D4 駆動信号、Ne パルス信号、SGC 気筒識別信号、TFa、TFb 故障判定時間、To メイン周期、WDD ウォッチドッグデータ、 θ スロットル位置検出信号、 τ 通信遅れ、S4 ウォッチドッグデータを送信するステップ、S12 ウォッチドッグデータを前回値と比較するステップ、S15 ウォッチドッグデータ異常状態の故障判定時間継続を判定するステップ、S17 演算手段の故障を判定するステップ、S24 入力データ無し状態の故障判定時間継続を判定するステップ、S25 インターフェース手段の故障を判定するステップ、S31、S41、S51、S61、S71、S81 故障を判定するステップ、S32 燃料噴射量を演算するステップ、S42 インジェクタを駆動するステップ、S52 点火用パワートラの通電を開始するステップ、S62 点火処理ステップ、S73 変速用ソレノイドを固定するステップ、S83 スロットルアクチュエータを制御するステップ、S102 燃料噴射量の受信割込がない状態を判定するステップ、S103 前回の燃料噴射量でインジェクタを駆動するステップ、S111 基本点火時期を演算するステップ、S112、S122 点火時期をノック補正するステップ、S113、S123 点火時期を駆動手段に送信するステップ、S121 ノック補正量を演算するステップ。

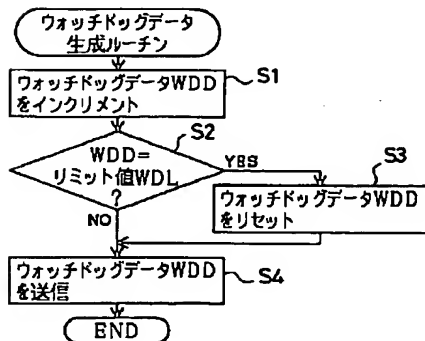
【図1】



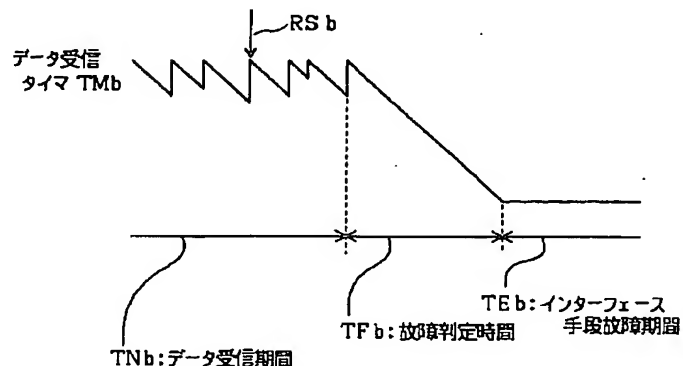
【図2】



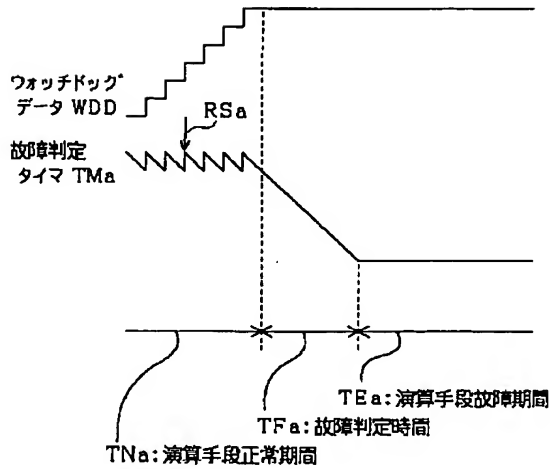
【図4】



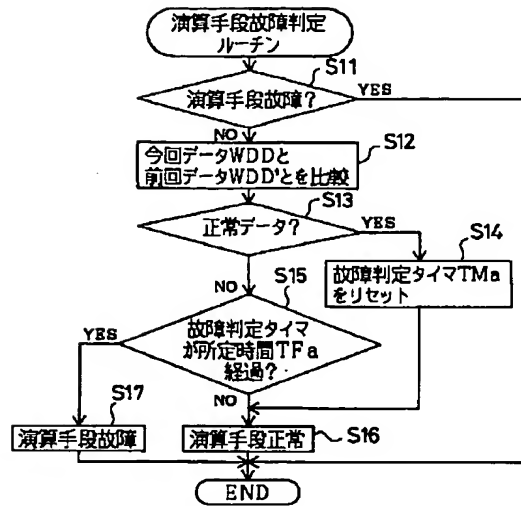
【図6】



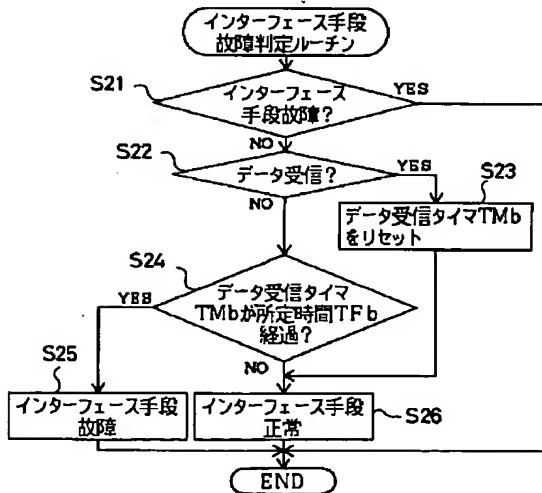
【図3】



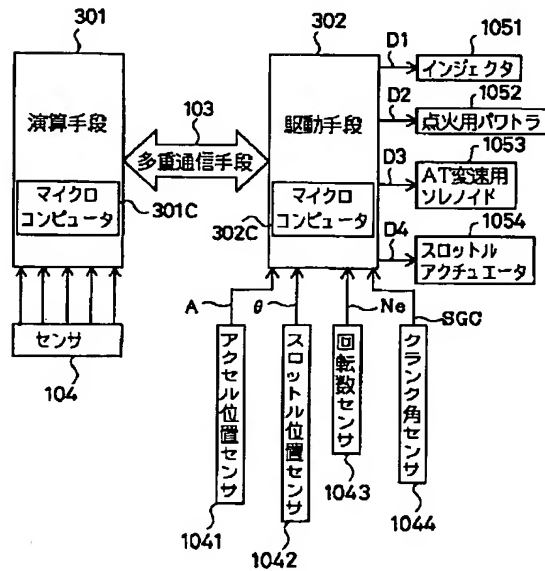
【図5】



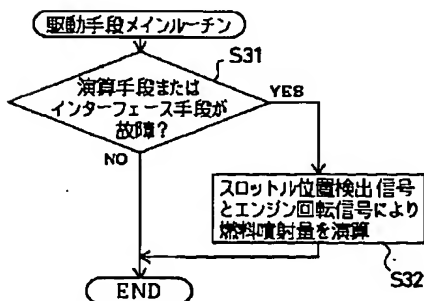
【図7】



【図8】

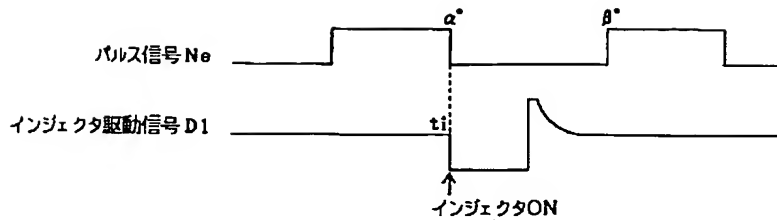


【図10】

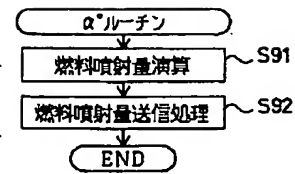


A: アクセル位置検出信号
 D1~D4: 駆動信号
 Ne: パルス信号
 SGC: 気筒識別信号
 θ: スロットル位置検出信号

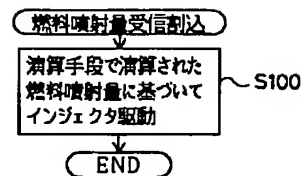
【図9】



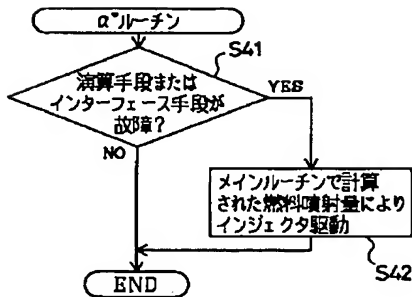
【図18】



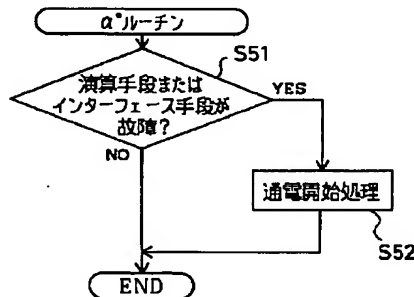
【図19】



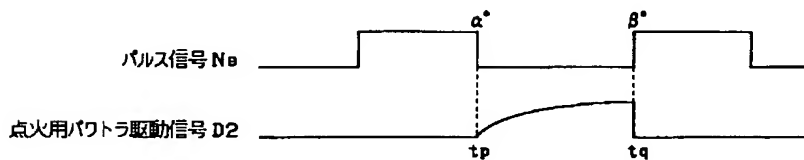
【図11】



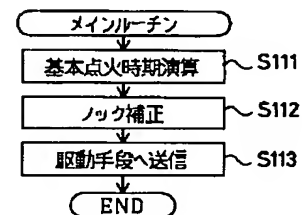
【図13】



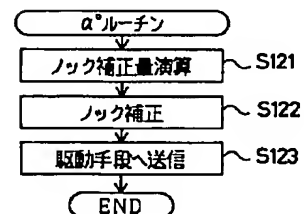
【図12】



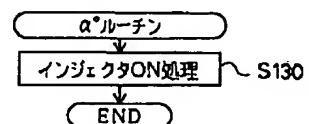
【図23】



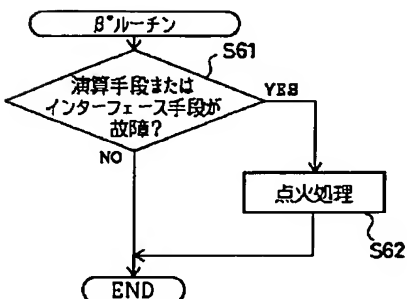
【図24】



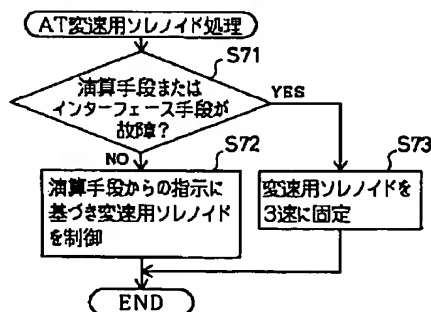
【図26】



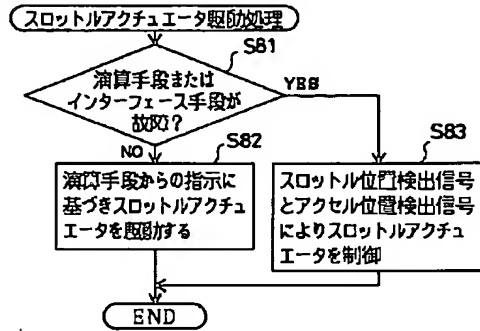
【図14】



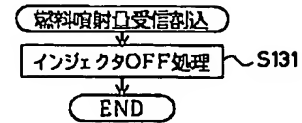
【図15】



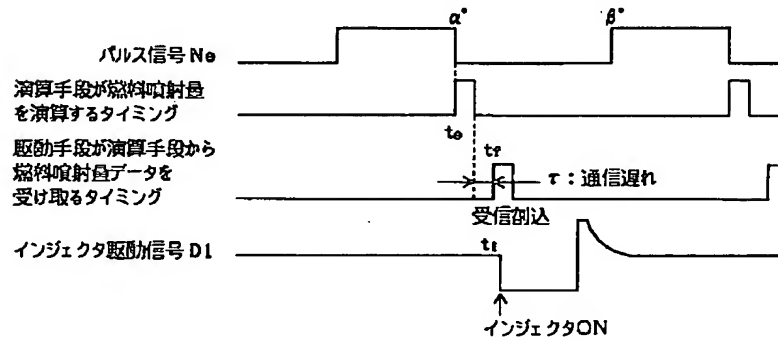
【図16】



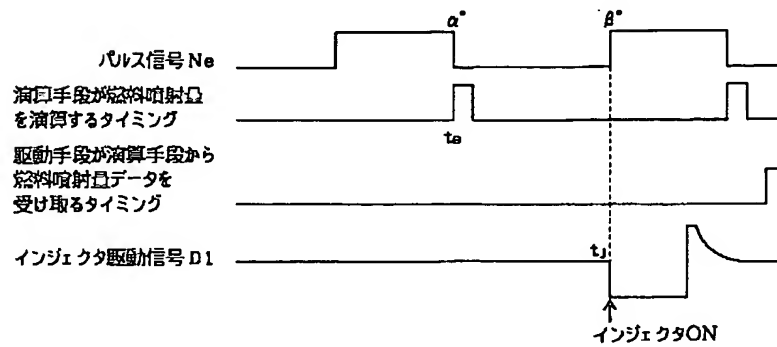
【図27】



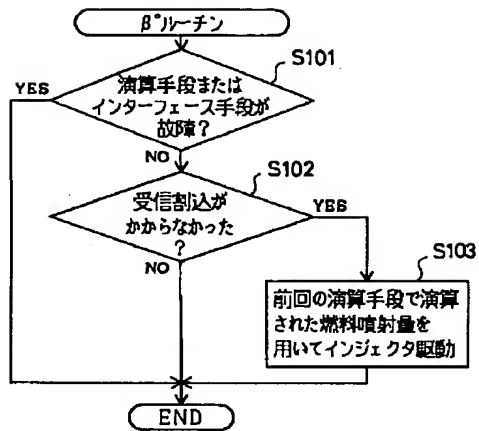
【図17】



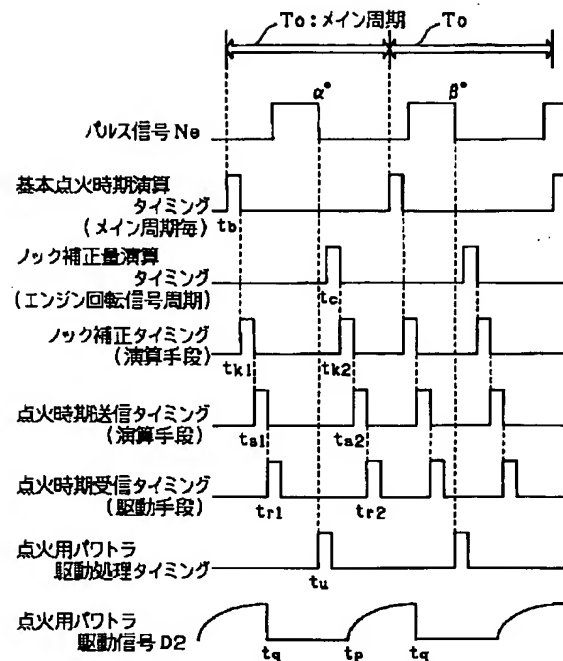
【図20】



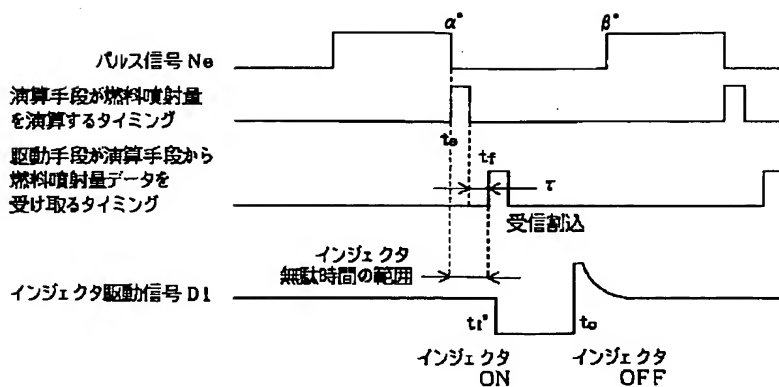
【図21】



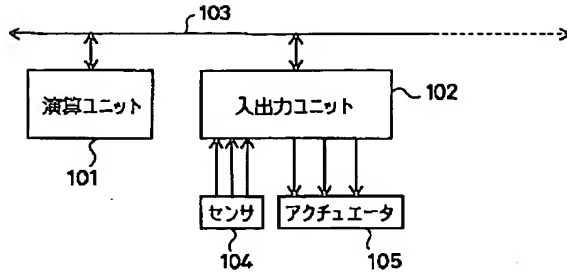
【図22】



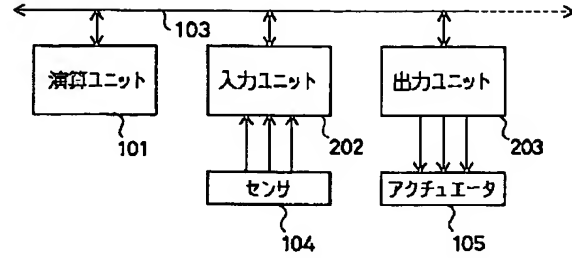
【図25】



【図28】



【図29】



【図30】

